

**STUDI NORMALISASI SUNGAI WELANG-REJOSO UNTUK
MENGATASI BANJIR DI KECAMATAN REJOSO
KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MISKATU NUR AFIATI

201310340311234

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2020

**STUDI NORMALISASI SUNGAI WELANG-REJOSO UNTUK
MENGATASI BANJIR DI KECAMATAN REJOSO KABUPATEN
PASURUAN**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MISKATU NUR AFIATI

201310340311234

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2020

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : STUDI NORMALISASI SUNGAI WELANG-REJOSO UNTUK MENGATASI BANJIR DI KECAMATAN REJOSO KABUPATEN PASURUAN

NAMA : MISKATU NUR AFIATI

NIM : 201310340311234

Pada hari Sabtu, 18 Juli 2020, Telah diuji oleh tim penguji :

1. Ernawan Setyono, Ir., M.T.

Dosen Penguji I

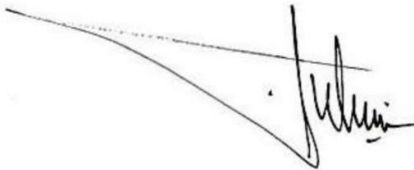
2. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T.

Dosen Penguji II



Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing I



Sulianto, Ir., M.T., Dr.

Dosen Pembimbing II



Hari Eko Meiyanto, Ir., M.T.



Mengetahui,



Ir. Rofikatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MISKATU NUR AFIATI

Nim : 201310340311234

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tugas akhir dengan judul :
STUDI NORMALISASI SUNGAI WELANG-REJOSO DI KECAMATAN REJOSO KABUPATEN PASURUAN adalah hasil karya saya sendiri, dan bukan hasil karya tulisan orang lain. Dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Tugas Akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS NON EKSLUSIF.

Demikian Pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Malang, 18 Juli 2020

Yang Menvatakan



Miskatu Nur Afiati

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga pada kesempatan yang berbahagia ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ” **Studi Normalisasi Sungai Welang – Rejoso untuk Mengatasi Banjir Di Kecamatan Rejoso Kabupaten Pasuruan**”.

Penulisan tugas akhir ini merupakan syarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dengan penuh rasa bahagia penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan serta bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu dengan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayahnya.
2. Kedua orang tua dan semua saudaraku tercinta yang senantiasa mendoakan, menasehati, dan memberikan dukungan moral serta finansial selama menuntut ilmu dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Fauzan, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ahmad Mubin, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi nasehat serta menguatkan mental penulis dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
7. Bapak Ir. H. Eko Meiyanto, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi nasehat serta menguatkan mental penulis dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini.
8. Almarhumah Ibu Ir. Ode Rapija Gunarimba Waibo, M.T. selaku Dosen Wali.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mengajar penulis dari awal sampai akhir, semoga menjadi ilmu yang bermanfaat kelak.
10. Ibu Fadilla Fatkul Jannah dan seluruh staff Tata Usaha Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membantu informasi dan segala pemberkasan.

11. Teruntuk Mama, kakak-kakakku dan Rahman Hidayat Syahputra yang selalu senantiasa mendukung dan menemani.
12. Keluarga Besar E-Thirteen, yang telah banyak membantu dalam pengerjaan tugas akhir.
13. Teman Teman seperjuangan yang telah berbagi informasi dan pengetahuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
14. Semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian tugas akhir yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena sempurna itu hanya milik-NYA, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga dikemudian hari penulisan tugas akhir ini memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Malang, 18 Juli 2020

Penulis



LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Sholawat serta salam bagi Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan kaumnya yang setia hingga akhir zaman.

Dan tak lupa saya persembahkan Skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Almarhum Abah Slamet Riyadi dan Mama Sobiha yang selalu tak henti memberikan do'a dan dukungan kepada saya baik secara moril maupun secara materi.
2. Mane Toyibah, Mas Zaenal Azis, Mbak Yuli Widiastuti, Mbak Ni'matul Latifah, Mas Wildan Budiarto, Mas M. Risqon Arif Hidayat, Mbak Era Sugiarti, Mas M. Subhan, Mbak Intania Aradity, dan Mas M. Alwani Mikzam Muntaqo yang tak pernah lelah memberikan do'a, dukungan dan pengertian kepada saya.
3. Keluarga besar Mbah Ahmad Hasan yang tak pernah lelah memberikan do'a dan dukungan kepada saya.
4. Rahman Hidayat Syahputra yang tidak pernah lelah menemani, membantu, dan selalu memberikan do'a dan dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Mas Samsul Mokhammad Syaroni yang telah membantu mempermudah dalam mendapatkan data-data skripsi yang saya butuhkan.
6. Teman-teman E-Thirteen, teman-teman seperjuangan dalam pengerjaan skripsi: Saini, Ravi, Ucup, Ibnu, Reza, Rizky, Pamungkas, Rendy, Angzala, Ngengwew, Iyal, Faiz, Ipung, Unto yang telah memberikan kenangan-kenangan indah dan perjuangan bersama dalam pengerjaan skripsi berupa bantuan, do'a serta dukungannya.
7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Semoga atas semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dan pahala dari Allah SWT, Aamiin Ya Rabbal Alaamiin.

Malang, 18 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS)	4
2.2 BANJIR	5
2.3 MORFOLOGI SUNGAI	8
2.4 HIDROLOGI	10
2.4.1 Curah Hujan Rerata Daerah	10
2.4.2 Uji Kesesuaian Distribusi	14
2.4.3 Hujan Rancangan Log Pearson Type III	15
2.4.4 Uji Smirnov-Kolmogorov	16
2.4.5 Uji Chi-Square	17
2.4.6 Intensitas Hujan	19
2.4.7 Koefisien Aliran	20
2.4.8 Hidrograf Satuan Sintetik	21
2.5 ANALISIS HIDROLIKA	24

2.5.1. Perhitungan Muka Air Tanah	24
2.5.2. Kapasitas Saluran	25
2.6 PENGENDALIAN BANJIR	26
2.6.1 Perencanaan Tanggul	27
2.6.2 Stabilitas Tanggul	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 LOKASI	31
3.2 TAHAPAN PERENCANAAN	32
3.2.1 Tahap Persiapan	32
3.2.2 Pengumpulan Data	32
3.2.3 Analisa Data	32
3.3 BAGAN ALIR PERENCANAAN.....	34
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA	
4.1 ANALISA HIDROLOGI	35
4.1.1. Uji Konsistensi	35
4.1.2. Perhitungan Poligon Thiessen	39
4.1.3. Analisa Frekuensi Hujan	43
4.1.4. Perhitungan Curah Hujan Periode Ulang	46
4.1.5. Uji Kesesuaian Distribusi	47
4.1.6. Koefisien Pengaliran	52
4.1.7. Curah Hujan Efektif	53
4.1.8. Debit Banjir Rencana Dengan HSS Nakayasu	55
4.2 ANALISA PENAMPANG SUNGAI (EKSISTING)	58
4.2.1. Membuat Geometrik Sungai	58
4.2.2. Memasukkan Data Aliran <i>Unsteady Flow</i>	60
4.2.3. <i>Running Program Hec-Ras Unsteady Flow</i>	61
4.3 ANALISA PENAMPANG SUNGAI RENCANA	69
4.3.1. Perencanaan Dimensi Tanggul	73
4.3.2. Stabilitas Tanggul Terhadap Rembesan	74
4.3.3. Stabilitas Tanggul Terhadap Longsor.....	76
4.3.4. Stabilitas Tanggul Terhadap Longsor	79

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN	82
5.2 SARAN	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penentuan Distribusi	16
Tabel 2.2	Nilai Kritis Untuk Chi-Square.....	17
Tabel 2.3	Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	20
Tabel 2.4	Angka Koefisien Pengairan	21
Tabel 2.5	Angka Kekasaran Manning Untuk Saluran Alam	26
Tabel 2.6	Syarat Tinggi Jagaan Tanggul	27
Tabel 2.7	Syarat Lebar Jagaan Tanggul	28
Tabel 4.1	Uji Konsistensi Data Hujan Sta. Kawisrejo	35
Tabel 4.2	Uji Konsistensi Data Hujan Sta. Puspo	36
Tabel 4.3	Uji Konsistensi Data Hujan Sta. Panditan	37
Tabel 4.4	Uji Konsistensi Data Hujan Sta. Ranugrati.....	38
Tabel 4.5	Luas Wilayah Pengaruh DAS	40
Tabel 4.6	Stasiun Pencatat Hujan	40
Tabel 4.7	Curah Hujan yang Digunakan	42
Tabel 4.8	Perhitungan Curah Hujan Maksimum	42
Tabel 4.9	Perhitungan Analisa Frekuensi Hujan	44
Tabel 4.10	Parameter Nilai Distribusi	45
Tabel 4.11	Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III	45
Tabel 4.12	Perhitungan Nilai K	47
Tabel 4.13	Hasil Curah Hujan Periode Ulang	47
Tabel 4.14	Curah Hujan Rerata Maksimum	48
Tabel 4.15	Uji Kecocokan Smirnov – Kolmogorov	49
Tabel 4.16	Perhitungan nilai F^2	52
Tabel 4.17	Perhitungan Ratio Curah Hujan	54
Tabel 4.18	Perhitungan Distribusi Hujan Tiap Jam	54
Tabel 4.19	Perhitungan Hidrograf Banjir Satuan Sintetik Nakayasu Q 10 ...	56
Tabel 4.20	Hasil Running Output Eksisting	65
Tabel 4.21	Hasil Running Output Normalisasi	69
Tabel 4.22	Koordinat Parabola Rembesan	74
Tabel 4.23	Stabilitas Tanggul kondisi Longsor	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Poligon Thiessen	12
Gambar 2.2	Metode Isohyet	14
Gambar 2.3	Grafik Hidrograf Nakayasu	24
Gambar 2.4	Garis Depresi Rembesan	28
Gambar 2.5	Gaya-Gaya yang Bekerja Pada Irisan	29
Gambar 3.1	Peta Batas Administrasi Kabupaten Pasuruan	31
Gambar 3.2	Diagram Alir Perencanaan	34
Gambar 4.1	Kurva Masa Ganda Sta. Kawisrejo	36
Gambar 4.2	Kurva Masa Ganda Sta. Puspo	37
Gambar 4.3	Kurva Masa Ganda Sta. Panditan.....	38
Gambar 4.4	Kurva Masa Ganda Sta. Ranugrati	39
Gambar 4.5	Grafik Rerata Hujan Tahunan	43
Gambar 4.6	Grafik Log Pearson Type III	46
Gambar 4.7	Grafik Distribusi Hujan Tiap Jam	54
Gambar 4.8	Grafik Hidrograf Sintetik Satuan Nakayasu	57
Gambar 4.9	Situasi Sungai RS 00 – RS 102	58
Gambar 4.10	<i>Cross Section</i> pada <i>River Station 102</i>	59
Gambar 4.11	Memasukkan Data <i>Unsteady Flow</i>	60
Gambar 4.12	Memasukkan Data Hidrograf dan Ketinggian Muka Air.....	60
Gambar 4.13	Memasukkan Data <i>Baseflow</i> pada <i>Initial Condition</i>	61
Gambar 4.14	<i>Running Program Unsteady Flow</i>	62
Gambar 4.15	Setelah <i>Running Program Unsteady Flow</i>	63
Gambar 4.16	Hasil Tampang Melintang <i>Unsteady Flow</i>	63
Gambar 4.17	Tampang Melintang Normalisasi dan Tanggul	64
Gambar 4.18	Hasil Tampang Memanjang <i>Unsteady Flow</i>	65
Gambar 4.19	Potongan Melintang Patok 11	73
Gambar 4.20	Irisan Bidang Tanggul Longsor	78
Gambar 4.21	Irisan Bidang Tanggul Banjir	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Luas Area DAS Polygon Thiessen
Lampiran 2	Koordinat Potongan Melintang Sungai Welang
Lampiran 3	Potongan Memanjang Sungai Welang
Lampiran 4	Potongan Melintang Sungai Welang



DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M/2014 *Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase*

Hidayat, Rahmat. (2017). *Normalisasi Sungai Gunting untuk Penanggulangan Banjir di Kecamatan Mojoagung Kabupaten Jombang*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang

Sosrodarsono, Suyono. (1994). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Dasar: Simple Geometry River*. Yogyakarta

Hadisusanto, Nugroho. (2010). *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogya Mediautama

Soemarto, CD. (1987). *Hidrologi Teknik Edisi 2*. Surabaya: Usaha Nasional

Ven, Te Chow (diterje: Suyatman dkk). (1985). *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Erlangga

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Miskatu Nur Afiati

NIM : 201310340311234

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 5 % $\leq 10\%$

BAB 2 24 % $\leq 25\%$

BAB 3 23 % $\leq 35\%$

BAB 4 15 % $\leq 15\%$

BAB 5 5 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 19 % $\leq 20\%$

Malang, 18 Juli 2020

*Surat keterangan ini digunakan untuk mendaftar
sidang Tugas Akhir **khusus Wisuda Periode III 2020***



Rizki A. T. Cahyani